



# 日 本 国 特 許 庁

JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年12月11日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-358914

[ ST.10/C ]:

[ JP2002-358914 ]

出 願 人

Applicant(s):

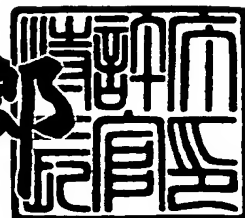
パイオニア株式会社



2003年 6月24日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3049532



【書類名】 特許願

【整理番号】 57P0190

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G11B 7/135

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県鶴ヶ島市富士見 6 丁目 1 番 1 号 パイオニア株式会社 総合研究所内

【氏名】 岩崎 正之

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県鶴ヶ島市富士見 6 丁目 1 番 1 号 パイオニア株式会社 総合研究所内

【氏名】 佐藤 充

【特許出願人】

【識別番号】 000005016

【氏名又は名称】 パイオニア株式会社

【代理人】

【識別番号】 100116182

【弁理士】

【氏名又は名称】 内藤 照雄

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 110804

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0108677

【プルーフの要否】 要



【書類名】 明細書

【発明の名称】 収差補正用液晶素子及び光ピックアップ装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 少なくともレーザ光源と対物レンズとを備え、種類の異なる光ディスクにレーザビームを照射可能な光ピックアップ装置において、前記レーザ光源から出射するレーザビームの光軸上に配置される収差補正用液晶素子であって、

前記レーザ光源側に配置され、第 1 の光ディスクに関する収差を補正する第 1 の電極パターンを有する第 1 電極と、

前記光ディスク側に配置され、前記第 1 の光ディスクとは種類の異なる第 2 の光ディスクに関する収差を補正する第 2 の電極パターンを有する第 2 電極と、

前記第 1 電極と前記第 2 電極との間に挟持された液晶と、を備えたことを特徴とする収差補正用液晶素子。

【請求項 2】 前記第 1 の光ディスクに関する収差を補正する場合、前記第 1 電極パターンに電圧を印加し、且つ前記第 2 の電極パターンを等電位とすることを特徴とする請求項 1 記載の収差補正用液晶素子。

【請求項 3】 前記第 2 の光ディスクに関する収差を補正する場合、前記第 2 電極パターンに電圧を印加し、且つ前記第 1 の電極パターンを等電位とすることを特徴とする請求項 1 記載の収差補正用液晶素子。

【請求項 4】 異なる種類の光ディスクに対し読み取り又は書き込みが可能な光ピックアップ装置であって、

レーザビームを出射するレーザ光源と、

前記レーザビームを光ディスク上に収束させる対物レンズと、

前記レーザ光源と前記対物レンズ間であって、前記レーザ光源から出射するレーザビームの光軸上に配置される収差補正用液晶素子と、を備え、

前記収差補正用液晶素子は、前記レーザ光源側に配置され、第 1 の光ディスクに関する収差を補正する第 1 の電極パターンを有する第 1 電極と、前記光ディスク側に配置され、前記第 1 の光ディスクとは種類の異なる第 2 の光ディスクに関する収差を補正する第 2 の電極パターンを有する第 2 電極と、前記第 1 電極と前

記第 2 電極との間に挟持された液晶と、を備えたことを特徴とする光ピックアップ装置。

【請求項 5】 前記第 1 の光ディスクに関する収差を補正する場合、前記第 1 電極パターンに電圧を印加し、且つ前記第 2 の電極パターンを等電位とすることを特徴とする請求項 4 記載の光ピックアップ装置。

【請求項 6】 前記第 2 の光ディスクに関する収差を補正する場合、前記第 2 電極パターンに電圧を印加し、且つ前記第 1 の電極パターンを等電位とすることを特徴とする請求項 5 記載の光ピックアップ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、収差補正用液晶素子及び光ピックアップ装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

レーザビームを用いてデータの読み書きが行われる CD、DVD 等の光ディスクが、一般に広く普及している。光ディスクは、円盤状の基材の上にピットと呼ばれる小さな凹みを形成し、デジタルのビット情報を記録している。ピットの上には、金属の反射層と透明な透過性の保護層が積層コーティングされて構成されている。

【0003】

また、DVD よりも記録密度が高い Blu-ray Disc (以下 BRD) と呼ばれる新たな規格も提案されている。BRD では、波長 405 ナノメートルの青紫色レーザーを用いて、DVD の約半分 (0.32 ミクロン) の記録トラックに信号が書き込まれる。この方式では、12cm の 1 層ディスクに 27GB のデータを書き込むことが可能であり、次世代のデジタルハイビジョン録画用の規格として注目されている。

【0004】

これらの光ディスクから情報を読み取るためには、光ピックアップ装置が用いられている。光ピックアップ装置では、レーザ光源から発したレーザビームを対物レンズを介して光ディスク上に収束させ、光ディスク上で反射した反射光を受

光して電気信号に変換し、ピットに書き込まれた情報を読み取っている。

【0005】

光ディスクのピックアップにおいては、一般に複数の収差が発生する。異なる2つの収差を補正する技術を開示したものとしては、以下のような先行技術文献が存在する。

【0006】

【特許文献1】 特開平11-110802（第5～13頁、第1～14図）

【特許文献2】 特開平10-269611（第3～5頁、第1～5図）

【0007】

特許文献1は、光ディスクのチルトによって発生するコマ収差、特にラジアル方向とタンジェンシャル方向の2つの方向についてのコマ収差を補正する収差補正手段を開示している。特許文献1に記載の収差補正手段は、異なる方向の収差を補正するための電極パターンがそれぞれ形成されたセグメント電極とコモン電極を有している。

【0008】

特許文献1において、ラジアル方向とタンジェンシャル方向のコマ収差は、ディスクの記録／再生時に常に同時に発生するため、両方の電極にそれぞれ電圧を印加して、ラジアル及びタンジェンシャル方向のコマ収差を同時に補正する必要がある。

【0009】

また、収差を補正する場合、補正する方向としてはプラス側とマイナス側の両方向きが存在している。例えば、ディスクのチルトを補正する場合、ディスクの傾く方向によって、基準となる電極に対して、その両側にある電極に電圧を印加する。すなわち、ディスクの傾いている方向によって基準となる電極の電位より各電極の電位を高くしたり、低くしたりする必要がある。例えば、図4に示す電極構成を例に説明すると、ディスクの傾く方向によって電極1を中心（例えば2Vに固定）として、電極2に3Vそして電極3に1Vを印加する場合と、電極2に1Vそして電極3に3Vを印加する場合があり、ディスクの傾く方向によって電極2と電極3に印加する電圧を逆転させる必要がある。このためには、上記2

つの場合に応じて電圧を印加するための回路が必要となる。

【 0 0 1 0 】

また、特許文献 2 は、多層ディスクの各層間の厚み（距離）の違いに依存して発生する波面収差（球面収差）を補正する波面収差補正手段を開示している。特許文献 2 に記載の収差補正手段は、異なる方向の収差を補正するための電極パターンがそれぞれ形成されたセグメント電極とコモン電極を有している。

【 0 0 1 1 】

このディスク厚みが異なるために生じる球面収差を補正する場合であっても、ディスク厚みが基準値より厚い場合と薄い場合が存在し、その収差の補正にあたっては、基準となる電極電位に対して残りの電極電位を厚みのばらつく方向に応じて逆転させる必要がある。例えば、図 4 の電極構成の場合、電極 2 に基準となる電圧 2 V を印加し、電極 3 に 4 V そして電極 1 に 1 V を印加する場合と、電極 3 に 1 V、電極 1 に 4 V とする場合があり、ディスク厚みが基準値よりどちらにばらつくかによって、電極 3 と電極 1 に印加する電圧を電極 2 の電圧よりも高くしたり低くしたりする必要がある。このためには、上記 2 つの場合に応じて電圧を印加するための回路が必要となる。

【 0 0 1 2 】

【発明が解決しようとする課題】

以上、説明したように特許文献 1 及び特許文献 2 によれば、それぞれ異なるパターンの電極をセグメント電極及びコモン電極に設けることにより光ディスク記録／再生時に発生する異なる収差を同時に補正することを特徴としている。このため、セグメント電極とコモン電極の両方の電極に電圧を印加し、両方の収差を同時に補正しなければならなかった。

【 0 0 1 3 】

また、液晶素子で発生させる収差（位相差）は、セグメント電極とコモン電極の電圧差で決まるため、より大きな位相差を得るためには、片方の電極電位を 0 V に設定することが望ましい。しかし、両方の電極を同時に駆動する場合には、片方の電極を 0 V とすることは不可能であった。

【 0 0 1 4 】

また、収差を補正する方向は、プラス側とマイナス側の両方向が存在するため、基準の電極電位に対して、それ以外の電極電位は基準電極より高くしたり低くしたりする必要があった。

## 【 0 0 1 5 】

本発明が解決しようとする課題としては、上述したように、セグメント電極とコモン電極の両方の電極に電圧を印加し両方の収差を同時に補正しなければならないという問題、電極電位を基準電極より高くしたり低くしたりする必要があるという問題、一方の電極を 0 V とすることが不可能であるという問題等が挙げられる。

## 【課題を解決するための手段】

## 【 0 0 1 6 】

本発明の請求項 1 記載の収差補正用液晶素子は、少なくともレーザ光源と対物レンズとを備え、種類の異なる光ディスクにレーザビームを照射可能な光ピックアップ装置において、前記レーザ光源から出射するレーザビームの光軸上に配置される。前記収差補正用液晶素子は、前記レーザ光源側に配置され、第 1 の光ディスクに関する収差を補正する第 1 の電極パターンを有する第 1 電極と、

前記光ディスク側に配置され、前記第 1 の光ディスクとは種類の異なる第 2 の光ディスクに関する収差を補正する第 2 の電極パターンを有する第 2 電極と、

前記第 1 電極と前記第 2 電極との間に挟持された液晶と、を備えている。

## 【 0 0 1 7 】

また、本発明の請求項 4 記載の光ピックアップ装置は、異なる種類の光ディスクに対し読み取り又は書き込みが可能な光ピックアップ装置であって、

レーザビームを出射するレーザ光源と、

前記レーザビームを光ディスク上に収束させる対物レンズと、

前記レーザ光源と前記対物レンズ間であって、前記レーザ光源から出射するレーザビームの光軸上に配置される収差補正用液晶素子と、を備え、

前記収差補正用液晶素子は、前記レーザ光源側に配置され、第 1 の光ディスクに関する収差を補正する第 1 の電極パターンを有する第 1 電極と、前記光ディスク側に配置され、前記第 1 の光ディスクとは種類の異なる第 2 の光ディスクに関

する収差を補正する第2の電極パターンを有する第2電極と、前記第1電極と前記第2電極との間に挟持された液晶と、を備えている。

【0018】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照しながら、本発明に係る実施形態について詳細に説明する。

【0019】

(第1実施形態)

以下、本発明に係る光ピックアップ装置の第1実施形態を説明する。

【0020】

図1は、第1実施形態に係る光ピックアップ装置1の光学的配置を示す図である。光ピックアップ装置1は、DVD及びBRD規格のディスクを記録／再生可能なDVD-BRD互換タイプの光ピックアップである。光ピックアップ装置1は、DVDまたはBRDである光ディスク100上にレーザビームを照射し反射光を受光することにより、光ディスク100の信号記録面103に記録された情報を読み取る装置である。光ピックアップ装置1は、レーザ光源2と、コリメータレンズ3と、偏光ビームスプリッタ4と、1/4波長板5と、対物レンズ6と、フォーカスレンズ7と、受光器8と、収差補正用液晶素子10とを備えている。

【0021】

レーザ光源2は、偏光面Pを有する所定の波長のレーザビーム $B_0$ を出射する半導体レーザ光源である。レーザ光源2は、DVD用の波長650nmのレーザビームを出射するDVD用半導体レーザ光源とBRD用の波長405nmのBRD用半導体レーザ光源の二つを有している。レーザ光源2を出射したレーザビーム $B_0$ は、コリメータレンズ3に送られる。

【0022】

コリメータレンズ3は、レーザ光源2から出射したレーザビーム $B_0$ を平行光に変換するレンズである。ここで、平行光とは、レーザ光源2を出射したレーザ光の全ての光路が光軸とほぼ並行である光をいう。コリメータレンズ3を出射した平行光は、偏光ビームスプリッタ4に送られる。



## 【 0 0 2 3 】

偏光ビームスプリッタ4は、レーザビーム $B_0$ を偏光面Pを有する直線偏光であるレーザビームBとして透過するとともに、光ディスク100上で反射し光ディスク100側から入射する偏光面Pが $90^\circ$ 回転したレーザビームを反射する素子である。偏光ビームスプリッタ4を直進透過したレーザビームBは、 $1/4$ 波長板5に送られる。また、光ディスク100側から入射し偏光ビームスプリッタ4上で反射したレーザビームBは、進行方向を $90^\circ$ 曲げられてフォーカスレンズ7に送られる。

## 【 0 0 2 4 】

$1/4$ 波長板5は、入射したレーザビームの電場成分を回転させ、直線偏光を円偏光に、円偏光を直線偏光に変換する素子である。偏光ビームスプリッタ4から $1/4$ 波長板5に入射した直線偏光であるレーザビームBは、 $1/4$ 波長板5により円偏光に変換され、対物レンズ6に送られる。また、ディスク100上で反射され、 $1/4$ 波長板5に再入射した円偏光であるレーザビームBは、 $1/4$ 波長板により直線偏光に変換され、偏光ビームスプリッタ4に再入射する。 $1/4$ 波長板5を2度通過したレーザビームBは、偏光面が $90^\circ$ 回転している。

## 【 0 0 2 5 】

対物レンズ6は、 $1/4$ 波長板5から送られたレーザビームBを光ディスク100内部に形成された信号記録面103上に収束させる。また、対物レンズ6は、光ディスク上で反射したレーザビームBを平行光に変換し、 $1/4$ 波長板5に送る。光ディスク100は、基板102を有し、基板102の片面又は両面上に信号記録面103が形成されている。信号記録面103は、信号記録面103を保護する光透過性の透明保護層102で覆われている。

## 【 0 0 2 6 】

フォーカスレンズ7は、偏光ビームスプリッタ4と受光器8との間に配置されている。フォーカスレンズ7は、偏光ビームスプリッタ4を出射したレーザビームBを受光器8上に収束させる。

## 【 0 0 2 7 】

受光器8は、レーザビームBを受光し電気信号に変換して、情報を読み取る。

また、受光器 8 は、受光したレーザビームの受光パターンに応じた収差パターンを読み取り、収差パターンに応じた収差信号 r 1 を液晶素子制御回路 2 0 に出力する。

#### 【 0 0 2 8 】

図 2 は、収差補正用液晶素子 1 0 を示す断面図である。収差補正用液晶素子 1 0 は、1 / 4 波長板 5 と対物レンズ 6 との間の光軸上に配置されている。DVD と BRD とでは、ディスクの表面から信号記録面 1 0 3 までの距離、すなわち透明保護層 1 0 2 の厚さが異なり、この厚さの差に依存した球面収差が発生する。また、製造されるディスクの厚みには、バラツキが存在し、このバラツキによる球面収差も同様に発生する。収差補正用液晶素子 1 0 は、DVD および BRD のディスクに依存して生じるこれらの収差を補正するために設けられている。収差補正用液晶素子 1 0 は、液晶 1 4 と、配向膜 1 3 及び 1 5 と、第 1 電極 1 2 及び第 2 電極 1 3 と、第 1 基板 1 1 及び第 2 基板 1 7 とから構成されている。

#### 【 0 0 2 9 】

液晶 1 4 は、両端に電圧を印加することにより内部の液晶分子の配向が変化し、これに伴い屈折率が変化する素子である。液晶 1 4 は、屈折率が変化することにより液晶内部を透過するレーザ光の光路差を変化させ、光路差の変化分に相当する収差（位相差）発生させる。

#### 【 0 0 3 0 】

配向膜 1 3 及び 1 5 は、液晶 1 4 に所定の分子配向を与えるためのものであり、液晶 1 4 を挟むように配置されている。配向膜 1 3 及び 1 5 の表面上には、それぞれ第 1 電極 1 2 及び第 2 電極 1 6 が配置されている。第 1 電極 1 2 及び第 2 電極 1 6 は、ITO 等を素材として構成される光透過性の透明電極である。各電極には、それぞれ所定の電極パターンが形成されており、外部に設けられた液晶素子制御回路 2 0 に電氣的に接続されて液晶 1 4 の両端に電圧を印加する。第 1 電極 1 2 及び第 2 電極 1 6 は、それぞれ基板 1 1 及び 1 7 上に形成保持されている。

#### 【 0 0 3 1 】

図 3 は、第 1 電極 1 2 を示す平面図である。第 1 電極 1 2 には、BRD の光デ

ィスクに生じる球面収差を補正する電極パターンが形成されている。第 1 電極 1 2 は、同心円上に分割された複数の領域から構成されている。図 3 において、中心の円形領域 1 2 a と最外縁領域 1 2 g は互いに同電位とされ電極 A を、円形領域 1 2 a の外周側の領域 1 2 b と最外縁領域 1 2 g の内周側の領域 1 2 f は、互いに同電位とされ電極 B を、領域 1 2 b の外周側の領域 1 2 c と領域 1 2 f の内周側の領域 1 2 e は、互いに同電位とされ電極 C を、そして領域 1 2 c と領域 1 2 e に挟まれた領域 1 2 d は、互いに同電位とされ電極 D を、それぞれ構成している。第 1 電極 1 2 では、隣接する領域間は、互いに絶縁されている。

#### 【 0 0 3 2 】

第 1 電極 1 2 は、B R D のディスクに生じる球面収差のパターンに応じて領域が分割されている。具体的に、B R D ディスクに生じる球面収差のパターンは、最適化された光学系における光路追跡を用いて予め計算されている。第 1 電極 1 2 は、この光路追跡の結果に基づき球面収差のパターンに対応して分割されており、第 1 電極 1 2 の各電極には、この計算された球面収差とは逆向きの位相差を与えるように電圧が印可される。この与えられる位相差は、B R D ディスクで生じる球面収差と打ち消しあう。このように、第 1 電極 1 2 は、球面収差が生じないように検出される信号を補正する。

#### 【 0 0 3 3 】

一方、図 4 は、液晶 1 4 を介して第 1 電極と対向配置された第 2 電極 1 6 を示す平面図である。第 2 電極 1 6 には、D V D の光ディスクに生じる球面収差を補正する電極パターンが形成されている。第 1 電極 1 2 は、D V D のディスクに生じる球面収差のパターンに応じて同心円上に分割され、隣接する領域間が互いに絶縁された複数の領域から構成されている。図 4 において、a, b, c の番号が付された領域は、それぞれ同一の電圧が印可される電極 a, b, c として構成されている。印可される電圧は、電極 c が一番大きく、b, a の順に小さくなっている。

#### 【 0 0 3 4 】

第 2 電極 1 6 は、第 1 電極 1 2 と同様に、D V D のディスクに生じる球面収差のパターンに応じて領域が分割されている。具体的に、D V D ディスクに生じる

球面収差のパターンは、最適化された光学系における光路追跡を用いて予め計算されており、第2電極16は、この光路追跡に基づき分割され、第2電極16の各電極a, b, cには、この計算された球面収差とは逆向きの位相差を与えるように電圧が印可される。この与えられる位相差は、DVDディスクで生じる球面収差と打ち消しあう。このように、第2電極16は、球面収差が生じないように検出される信号を補正する。

## 【0035】

液晶素子制御回路20は、収差補正用液晶素子10の第1電極12の各電極及び第2電極16の各電極に独立して電圧を印加する制御回路である。液晶素子制御回路20は、収差信号r1に基づき、DVDに生じる収差を補正するための電圧信号を生成するDVD収差補正信号生成部21と、収差信号r1に基づき、BRDに生じる収差を補正するための電圧信号を生成するBRD収差補正信号生成部22とを有している。

## 【0036】

液晶素子制御回路20は、現在記録／再生すべきディスクの種類を示すディスク識別信号sを受け取り、ディスクの種類を識別する。そして、液晶素子制御回路20は、ディスク識別信号sに基づき、DVD収差補正信号生成部21とBRD収差補正信号生成部22の何れか一方の収差補正信号生成部を選択する。選択された収差補正信号生成部は、受光器8から受け取った収差信号r1に基づき、第1電極12及び第2電極16の電位を制御する。

## 【0037】

ここで、液晶素子制御回路20は、BRDディスクの記録／再生時には、収差信号r1に基づき第1電極12の各電極に電圧を加え、一方、第2電極16の各電極の電位をすべて等電位に保つ。逆に、液晶素子制御回路20は、DVDディスクの記録／再生時には、収差信号r1に基づき第2電極16の各電極に電圧を加え、さらに第1電極12の各電極の電位をすべて等電位に保つ。ここで、収差補正量、すなわち位相差が大きくなるようにするためには、第1電極12と第2電極16の電位差が大きくなるようにする必要がある、第1電極12または第2電極16の各電極の電位をすべて0Vに保つようにすることが好ましい。

## 【 0 0 3 8 】

以下、本実施形態の光ピックアップ装置の動作について図 5 を参照しながら説明する。DVD ディスクまたは BRD ディスクが図示せぬ再生機器内の所定位置に挿入され、再生スイッチが押されると、再生機器内の制御部は、現在再生されるディスクが DVD のディスクであるか BRD のディスクであるかを判断し、液晶素子制御回路 2 0 にディスクの種類を示すディスク識別信号  $s$  を出力する。液晶素子制御回路 2 0 は、このディスク識別信号  $s$  を受領する（ステップ S 1）。また、光ピックアップ装置は、図示せぬスピンドルモータを駆動してディスクの再生を開始する。レーザ光源 2 は、ディスク識別信号  $s$  に従い、再生するディスクの種類に応じた波長のレーザを出射し、ディスク表面の情報の読み取りを開始する。

## 【 0 0 3 9 】

液晶素子制御回路 2 0 は、受領したディスク識別信号に従い、BRD 収差補正部 2 1 または DVD 収差補正部 2 2 の何れか一方を駆動し、収差を補正する。ディスクが BRD である場合には、BRD 収差補正部 2 1 が駆動される（ステップ 3）。BRD 収差補正部 2 1 は、受光器 8 から受け取った収差信号  $r$  1 に基づき、収差補正用液晶素子 1 0 の第 1 電極 1 2 の電位を可変制御する（ステップ 4）。同時に、BRD 収差補正部 2 1 は、第 2 電極 1 6 の電位を一定値に固定する（ステップ 5）。再生が終了すると、液晶素子制御回路 2 0 は、BRD 収差補正部 2 1 の駆動を終了する。

## 【 0 0 4 0 】

一方、ディスクが DVD である場合には、DVD 収差補正部 2 2 が駆動される（ステップ 6）。DVD 収差補正部 2 2 は、受光器 8 から受け取った収差信号  $r$  1 に基づき、収差補正用液晶素子 1 0 の第 2 電極 1 6 の電位を可変制御する（ステップ 7）。同時に、DVD 収差補正部 2 2 は、第 1 電極 1 2 の電位を一定値に固定する（ステップ 8）。再生が終了すると、液晶素子制御回路 2 0 は、DVD 収差補正部 2 2 の駆動を終了する。

## 【 0 0 4 1 】

以上、本実施形態の収差補正用液晶素子 1 0 は、少なくともレーザ光源 2 と対

物レンズ6とを備え、種類の異なる光ディスクにレーザビームを照射可能な光ピックアップ装置1において、レーザ光源2から出射するレーザビームの光軸上に配置される。この収差補正用液晶素子10は、レーザ光源側に配置され、第1の光ディスク(BRD)に関する収差を補正する第1の電極パターンを有する第1電極12と、光ディスク側に配置され、第1の光ディスクとは種類の異なる第2の光ディスク(DVD)に関する収差を補正する第2の電極パターンを有する第2電極16と、第1電極12と第2電極16との間に挟持された液晶14と、を備えている。

## 【0042】

本実施形態によれば、第1の光ディスクに関する収差を補正する場合、第1電極12の第1電極パターンに電圧を印加し、且つ第2電極16の第2の電極パターンを等電位とすることで、補正を行う。また、第2の光ディスクに関する収差を補正する場合、第2電極16の第2電極パターンに電圧を印加し、且つ第1電極12の第1の電極パターンを等電位とすることで、補正を行う。本構成では、一つの収差補正用液晶素子を用いて、異なる種類のディスク再生時に発生する収差を補正することが可能であり、一つのディスクに発生する異なる収差を同時に補正する必要が無い場合には、光ピックアップ装置の小型化を図ることが可能である。特に、ディスクに発生する収差のうち、ある収差(例えば球面収差)の存在が、他の種類の収差に比べて、光ピックアップ装置の性能を著しく劣化させる恐れがある場合には、本実施形態に記載の収差補正用液晶素子を用いることにより、大幅な性能向上を図ることが可能である。

## 【0043】

また、一方の電極電位を可変制御する場合に、他方の電極電位を一定値に固定するため、電極間の電位差を最大に保ち液晶14の屈折率を大きく変化させることが可能であるため、有効な収差補正を行うことが可能となる。

## 【0044】

また、BRD-DVD互換における、DVD使用時の球面収差補正に関連して、BRDの透明保護層の厚みは0.1mmであるのに対し、DVDの透明保護層の厚みは、0.6mmである。この両方のディスクを一つのピックアップ装置で記録/再

生するためには、BDRのディスクに対して常に0.5nm厚くなる分の球面収差を補正する必要があるが、この収差を補正する方向は常に決まっている。このため、DVD-BRD互換のための球面収差補正は、従来のように、基準となる電極の電圧に対して、残りの電極に印加する電圧は透明保護層厚みが厚い場合と薄い場合によって切り替える必要が無く、常に一定である。このため、DVD-BRD互換の場合には、図4の電極1または電極3の何れか一方の電圧を常にある一定値に固定化しておくことができる。これにより、印加する電圧は、（電極1）＜（電極2）＜（電極3）または（電極3）＜（電極2）＜（電極1）のどちらか一方のみに固定化できる。従って、印加電圧を切り替える回路を設ける必要がなく、回路の小型化およびコストダウンを図ることが可能となる。

## 【0045】

なお、本実施形態では、球面収差を補正するとして図3及び図4に示す電極を用いたが、これに限られず、ピックアップ装置の光学系に発生する各種収差を補正するような電極で置き換えて、これらの収差を補正するように構成してもよい。例えば、ディスクのチルト角を測定し、チルト角に対応した補正を行う様に構成することも可能である。

## 【0046】

また、本実施形態では、BRDとDVDの互換型光ピックアップについて説明したが、CDとBRD、CDとDVD等のメディアの種類が異なる光ディスクの互換型光ピックアップにも適用可能である。

## 【0047】

また、本実施形態では、レーザービームの分岐に偏光ビームスプリッタを用いているがこれに限られず、無偏光ビームスプリッタやハーフミラー等を用いて構成してもよい。この場合には、1/4波長板を設ける必要はない。

## 【0048】

## （第2実施形態）

以下、本発明に係る光ピックアップ装置の第2実施形態を説明する。

## 【0049】

図6は、第2実施形態に係る光ピックアップ装置50の光学的配置を示す図で

ある。本実施形態の説明では、第 1 実施形態の光ピックアップ装置の構成と同一の部材については、重複を避けるため説明を省略する。本実施形態の光ピックアップ装置 5 0 は、DVD 及び BRD 規格のディスクを記録／再生可能な DVD - BRD 互換タイプの光ピックアップである。光ピックアップ装置 5 0 は、レーザ光源 2 と、コリメータレンズ 3 と、偏光ビームスプリッタ 4 と、1 / 4 波長板 5 と、対物レンズ 6 と、フォーカスレンズ 7 と、受光器 8 と、2 つの収差補正用液晶素子 6 0 及び 7 0 とを備えている。

## 【 0 0 5 0 】

図 7 は、収差補正用液晶素子 6 0 および 7 0 を示す断面図である。収差補正用液晶素子 6 0 及び 7 0 は、1 / 4 波長板 5 と対物レンズ 6 との間の光軸上に配置されている。DVD 及び BRD では、反り等のディスク形状に応じて光軸が傾斜し、波面収差が発生する。反り等のディスク形状に応じた波面収差は、タンジェンシャル方向とラジアル方向のそれぞれに波面収差が同時に発生する。ここで、収差補正用液晶素子 6 0 は、タンジェンシャル方向の波面収差を補正する素子であり、収差補正用液晶素子 7 0 は、ラジアル方向の波面収差を補正する素子である。

## 【 0 0 5 1 】

収差補正用液晶素子 6 0 は、液晶 6 4 と、配向膜 6 3 及び 6 5 と、第 1 電極 6 2 及び第 2 電極 6 6 と、第 1 基板 6 1 及び第 2 基板 6 7 とから構成されている。一方、収差補正用液晶素子 7 0 は、液晶 7 4 と、配向膜 7 3 及び 7 5 と、第 3 電極 7 2 及び第 4 電極 7 6 と、第 1 基板 7 1 及び第 2 基板 7 7 とから構成されている。各収差補正用素子 6 0, 7 0 の基本的構成は、第 1 実施形態に記載の収差補正用素子 1 0 と同一である。

## 【 0 0 5 2 】

図 8 は、収差補正用素子 6 0 の第 1 電極 6 2 を示す平面図である。第 1 電極 6 2 には、BRD の光ディスクに生じるタンジェンシャル方向の波面収差を補正するための電極である。第 1 電極 6 2 は、タンジェンシャル方向の波面収差に応じて、5 つの領域 6 2 a ~ 6 2 e に分割されている。ここで、領域 6 2 a と 6 2 d 及び領域 6 2 b と 6 2 e は、それぞれ接続線 6 2 f 及び 6 2 g により接続され、



等電位となるように構成されている。

【 0 0 5 3 】

第 1 電極 6 2 は、B R D のディスクに生じるタンジェンシャル方向の波面収差のパターンに応じて領域が分割されている。具体的に、B R D ディスクに生じる波面収差のパターンは、最適化された光学系における光路追跡を用いて予め計算されている。第 1 電極 6 2 は、この光路追跡の結果に基づき波面収差のパターンに対応して分割されており、第 1 電極 6 2 の各電極には、この計算された波面収差とは逆向きの位相差を与えるように電圧が印可される。この与えられる位相差は、B R D ディスクで生じるタンジェンシャル方向の波面収差と打ち消しあう。このように、第 1 電極 6 2 は、波面収差が生じないように検出される信号を補正する。

【 0 0 5 4 】

一方、図 9 は、収差補正用素子 7 0 の第 3 電極 7 2 を示す平面図である。第 3 電極 7 2 には、B R D の光ディスクに生じるラジアル方向の波面収差を補正するための電極である。第 3 電極 7 2 は、ラジアル方向の波面収差に応じて、5 つの領域 7 2 a ~ 7 2 e に分割されている。ここで、領域 7 2 a と 7 2 d 及び領域 7 2 b と 7 2 e は、それぞれ接続線 7 2 f 及び 7 2 g により接続され、等電位となるように構成されている。

【 0 0 5 5 】

第 3 電極 7 2 は、B R D のディスクに生じるラジアル方向の波面収差のパターンに応じて領域が分割されている。具体的に、B R D ディスクに生じる波面収差のパターンは、最適化された光学系における光路追跡を用いて予め計算されている。第 3 電極 7 2 は、この光路追跡の結果に基づき波面収差のパターンに対応して分割されており、第 3 電極 7 2 の各電極には、この計算された波面収差とは逆向きの位相差を与えるように電圧が印可される。この与えられる位相差は、B R D ディスクで生じるラジアル方向の波面収差と打ち消しあう。このように、第 3 電極 7 2 は、波面収差が生じないように検出される信号を補正する。

【 0 0 5 6 】

第 1 電極 6 2 と対向配置される第 2 電極 6 6、及び第 3 電極 7 2 と対向配置さ

れる第4電極76には、それぞれDVDディスクに生じるタンジェンシャル方向及びラジアル方向の波面収差を補正するための電極パターンが形成されている。すなわち、収差補正用素子60は、BRDとDVDにおけるタンジェンシャル方向の波面収差を、そして収差補正用素子70は、BRDとDVDにおけるラジアル方向の波面収差を、それぞれ補正するための素子として機能する。

## 【0057】

液晶素子制御回路80は、収差補正用液晶素子60の第1電極62の各領域、第2電極66の各領域、収差補正用液晶素子70の第3電極72の各領域及び第4電極76の各領域に独立して電圧を印加する制御回路である。液晶素子制御回路20は、再生するディスクの外周部近傍にディスク面と対向配置されたチルト角検出器90から得られる収差信号 $r_2$ に基づき、DVDに生じる収差を補正するための電圧信号を生成するDVD収差補正信号生成部81と、同じく収差信号 $r_2$ に基づき、BRDに生じる収差を補正するための電圧信号を生成するBRD収差補正信号生成部82とを有している。

## 【0058】

液晶素子制御回路80は、現在記録／再生すべきディスクの種類を示すディスク識別信号 $s$ を受け取り、ディスクの種類を識別する。そして、液晶素子制御回路80は、ディスク識別信号 $s$ に基づき、DVD収差補正信号生成部81とBRD収差補正信号生成部82の何れか一方の収差補正信号生成部を選択する。選択された収差補正信号生成部は、チルト角検出器90から受け取った収差信号 $r_2$ に基づき、第1電極62、第2電極66、第3電極72及び第4電極76の電位を制御する。

## 【0059】

ここで、液晶素子制御回路80は、BRDディスクの記録／再生時には、第1電極62の各領域に収差信号 $r_2$ に基づき電圧を加え、第2電極66の各領域の電位をすべて等電位に保ち、第3電極72の各領域に収差信号 $r_2$ に基づき電圧を加え、第4電極76の各領域の電位をすべて等電位に保つ。逆に、液晶素子制御回路80は、DVDディスクの記録／再生時には、第2電極66の各領域に収差信号 $r_2$ に基づき電圧を加え、第1電極62の各領域の電位をすべて等電位に

保ち、第4電極76の各領域に収差信号 $r_2$ に基づき電圧を加え、第3電極72の各領域の電位をすべて等電位に保つ。ここで、収差補正量、すなわち位相差が大きくなるようにするためには、第1電極62と第2電極66、または第3電極72と第4電極76の電位差が大きくなるようにする必要があり、等電位とされる電極の各領域の電位をすべて0Vに保つようにすることが好ましい。

#### 【0060】

本実施形態によれば、異なる種類の収差を補正する場合に、二つの収差補正用液晶素子60, 70が設けられている。本実施形態では、各収差補正用液晶素子の電極は、それぞれ一方のみが可変制御され、他方は一定値に固定される。従って、電極間の電位差を最大に保ち液晶64, 74の屈折率を大きく変化させることが可能であるため、有効な収差補正を行うことが可能となる。

#### 【0061】

なお、本実施形態では、ディスク形状に起因するタンジェンシャル方向及びラジアル方向の波面収差を補正するため図8及び図9に示す電極を用いたが、これに限られず、ピックアップ装置の光学系に発生する各種収差を補正するような電極で置き換えて、これらの収差を補正するように構成してもよい。

#### 【0062】

また、本実施形態では、レーザビームの分岐に偏光ビームスプリッタを用いているがこれに限られず、無偏光ビームスプリッタやハーフミラー等を用いて構成してもよい。この場合には、1/4波長板を設ける必要はない。

#### 【図面の簡単な説明】

##### 【図1】

第1実施形態に係る光ピックアップ装置の光学的配置を示す図である。

##### 【図2】

収差補正用液晶素子を示す断面図である。

##### 【図3】

第1実施形態に係る光ピックアップ装置の第1電極を示す平面図である。

##### 【図4】

第1実施形態に係る光ピックアップ装置の第2電極を示す平面図である。

【図 5】

第 1 実施形態に係る液晶素子制御回路の動作説明するフローチャートである。

【図 6】

第 2 実施形態に係る光ピックアップ装置の光学的配置を示す図である。

【図 7】

収差補正用液晶素子を示す断面図である。

【図 8】

第 2 実施形態に係る光ピックアップ装置の第 1 電極を示す平面図である。

【図 9】

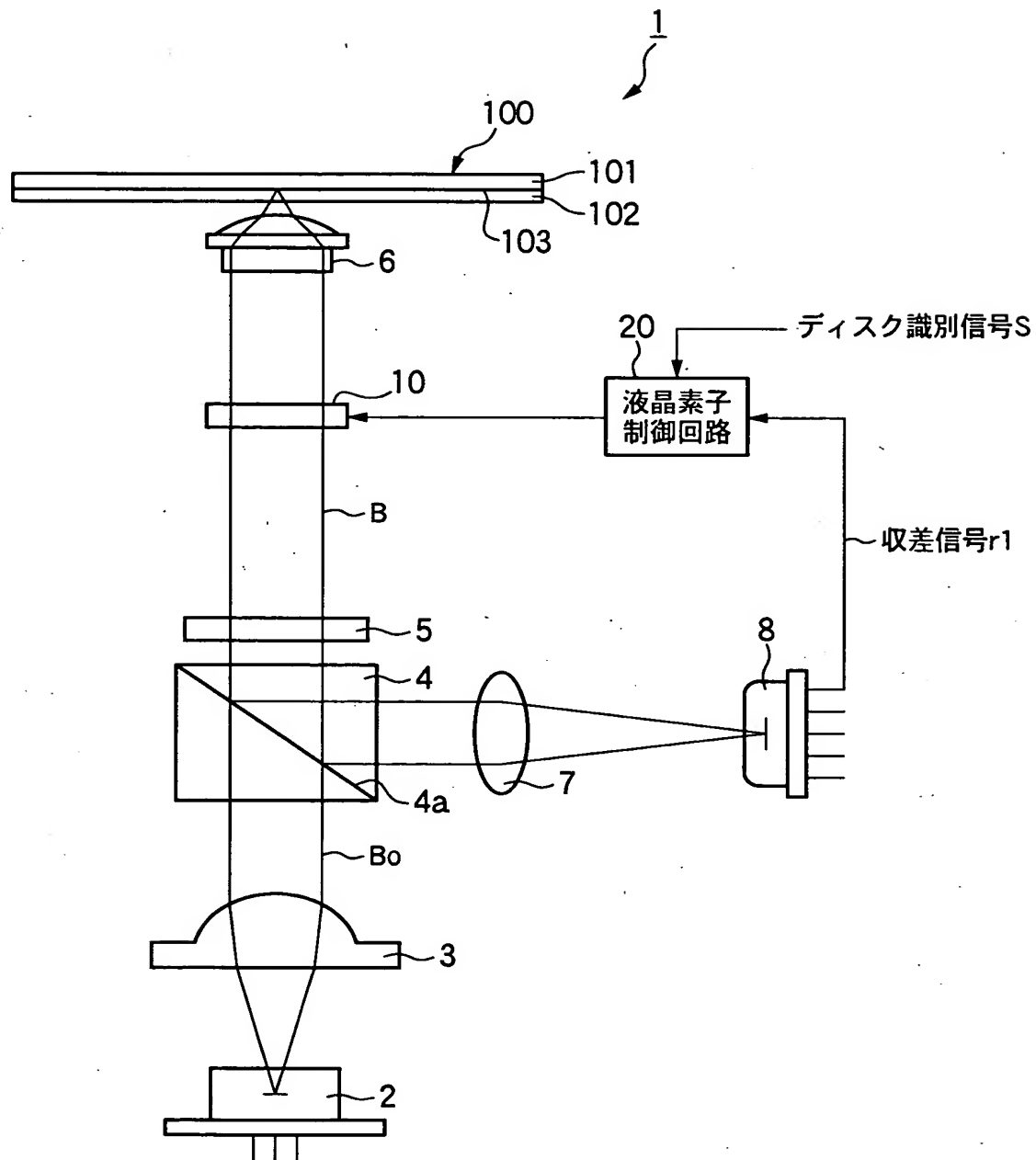
第 2 実施形態に係る光ピックアップ装置の第 3 電極を示す平面図である。

【符号の説明】

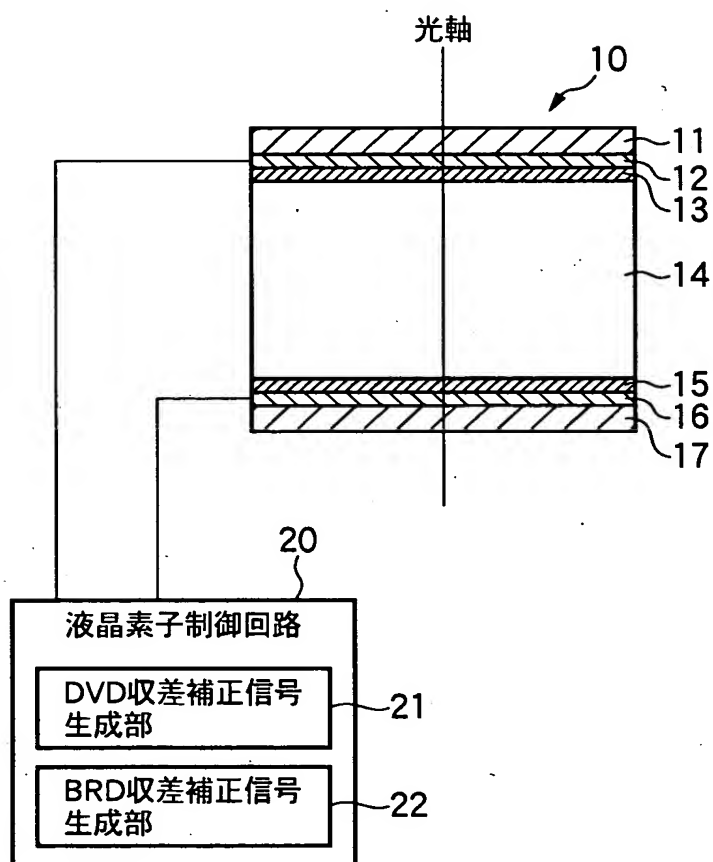
- 1, 5 0      光ピックアップ装置
- 2          レーザ光源
- 3          コリメータレンズ
- 4          偏光ビームスプリッタ
- 5          1 / 4 波長板
- 6          対物レンズ
- 7          フォーカスレンズ
- 8          受光部
- 1 0 0      光ディスク
- 1 0 1      基板
- 1 0 2      透明保護層
- 1 0 3      情報記録面
- 1 0, 6 0, 7 0      収差補正用液晶素子
- 2 0, 8 0      液晶素子制御回路

【書類名】 図面

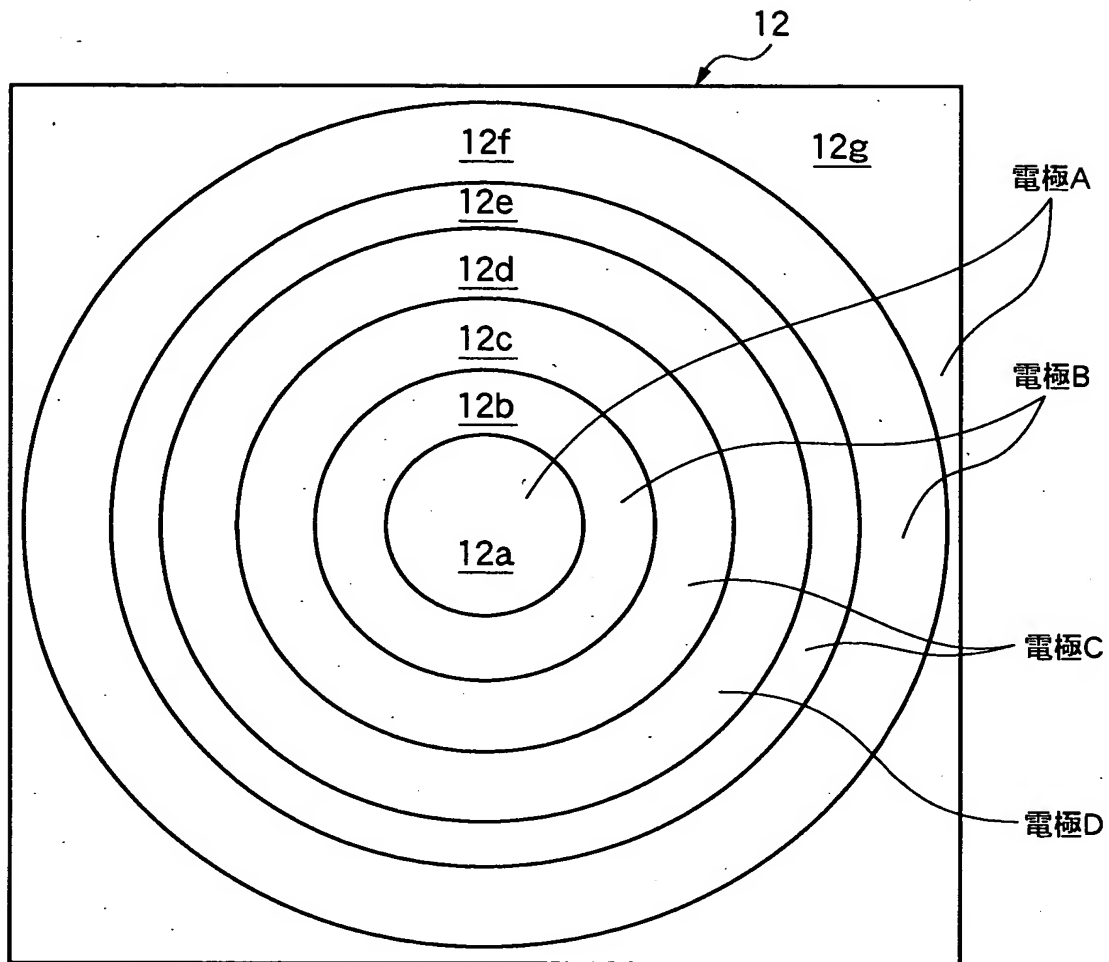
【図1】



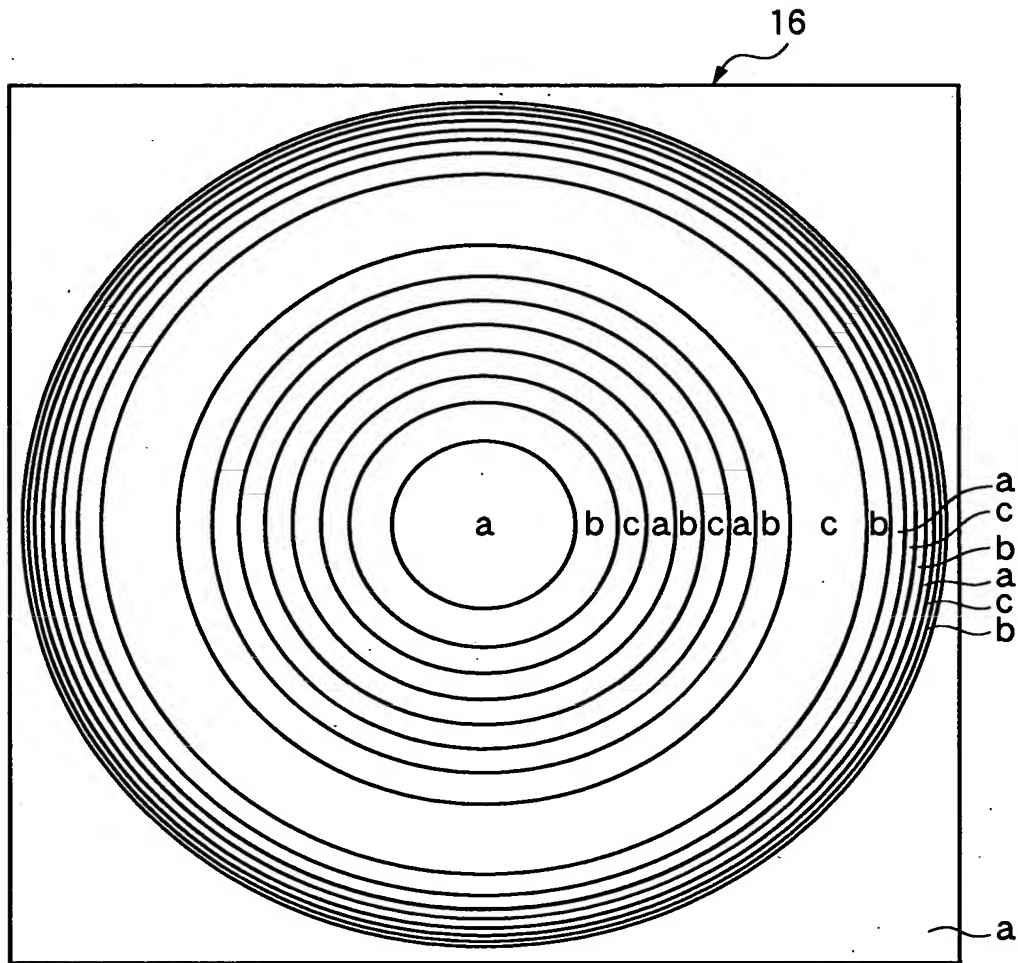
【図 2】



【図 3】

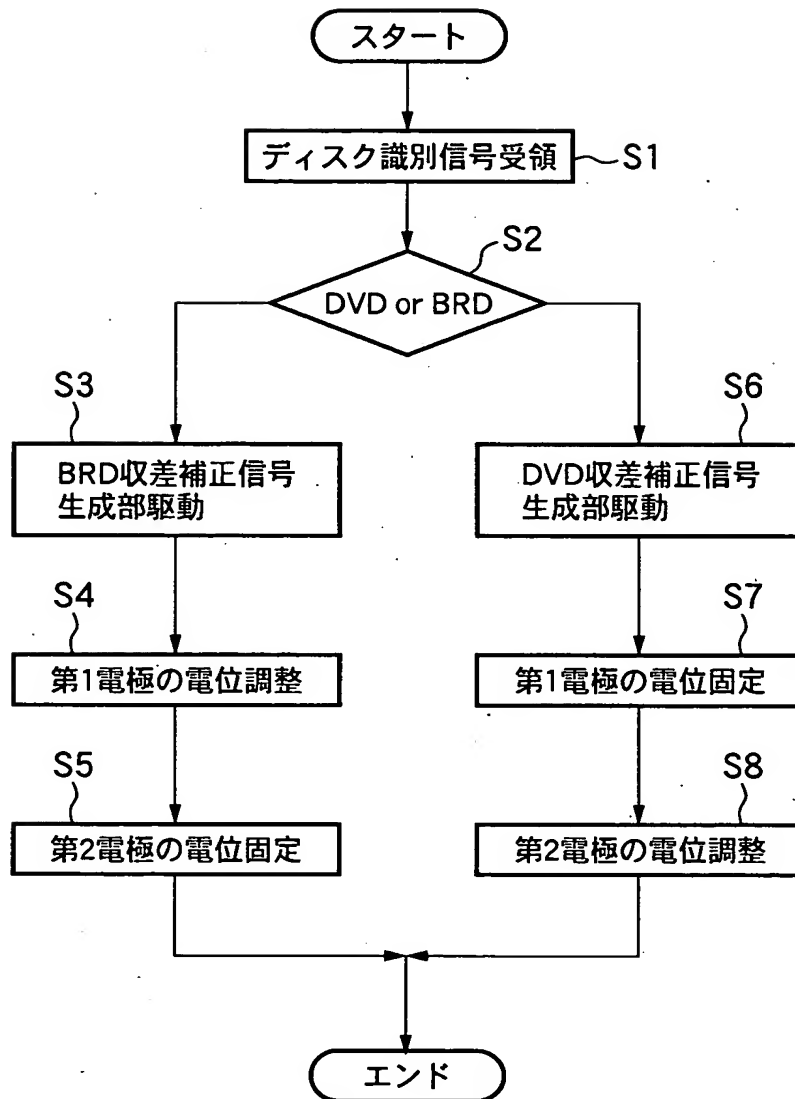


【図 4】

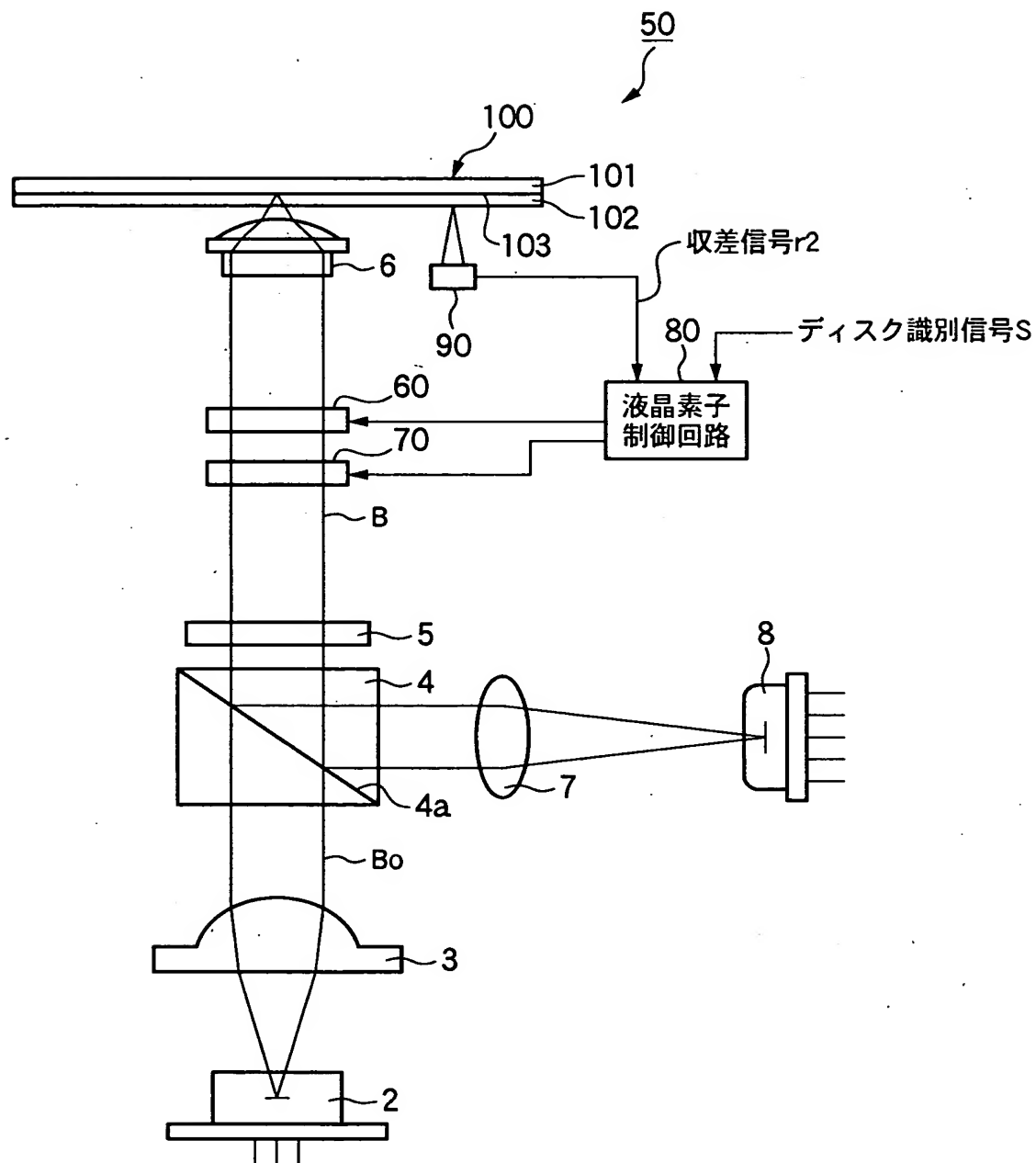




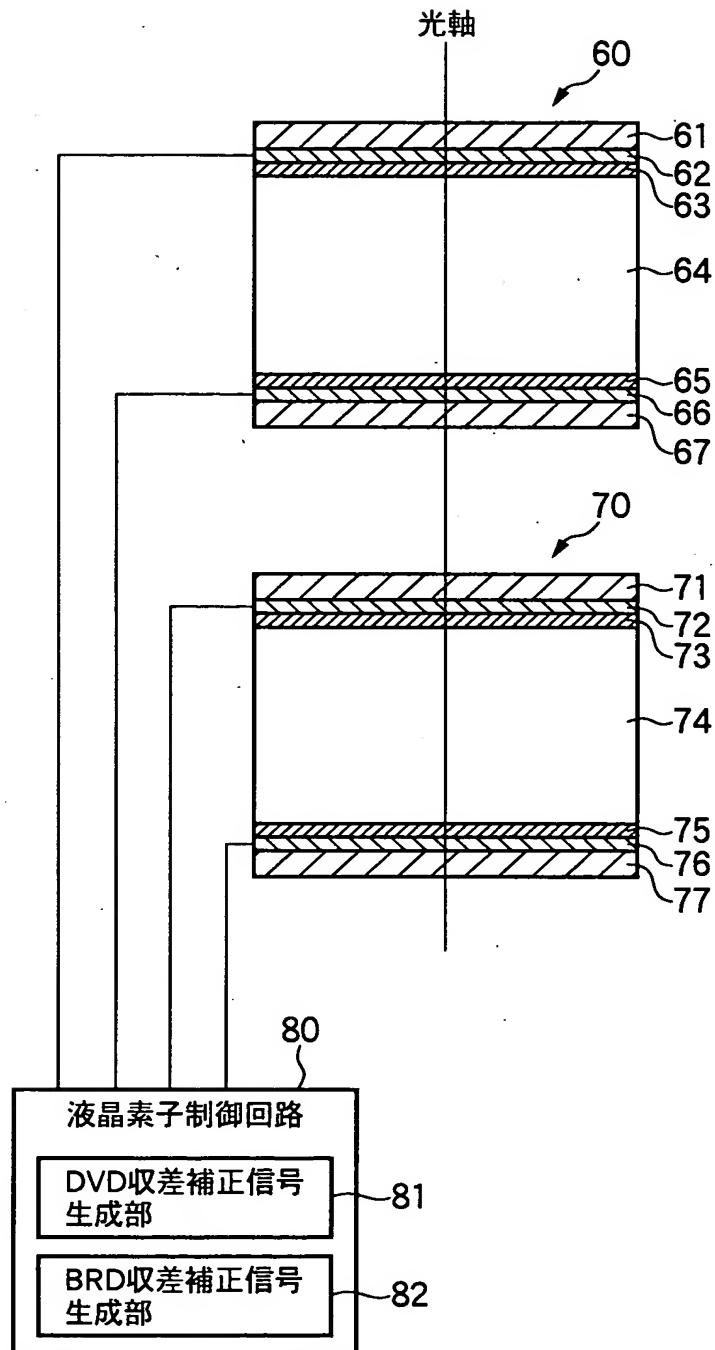
【図 5】



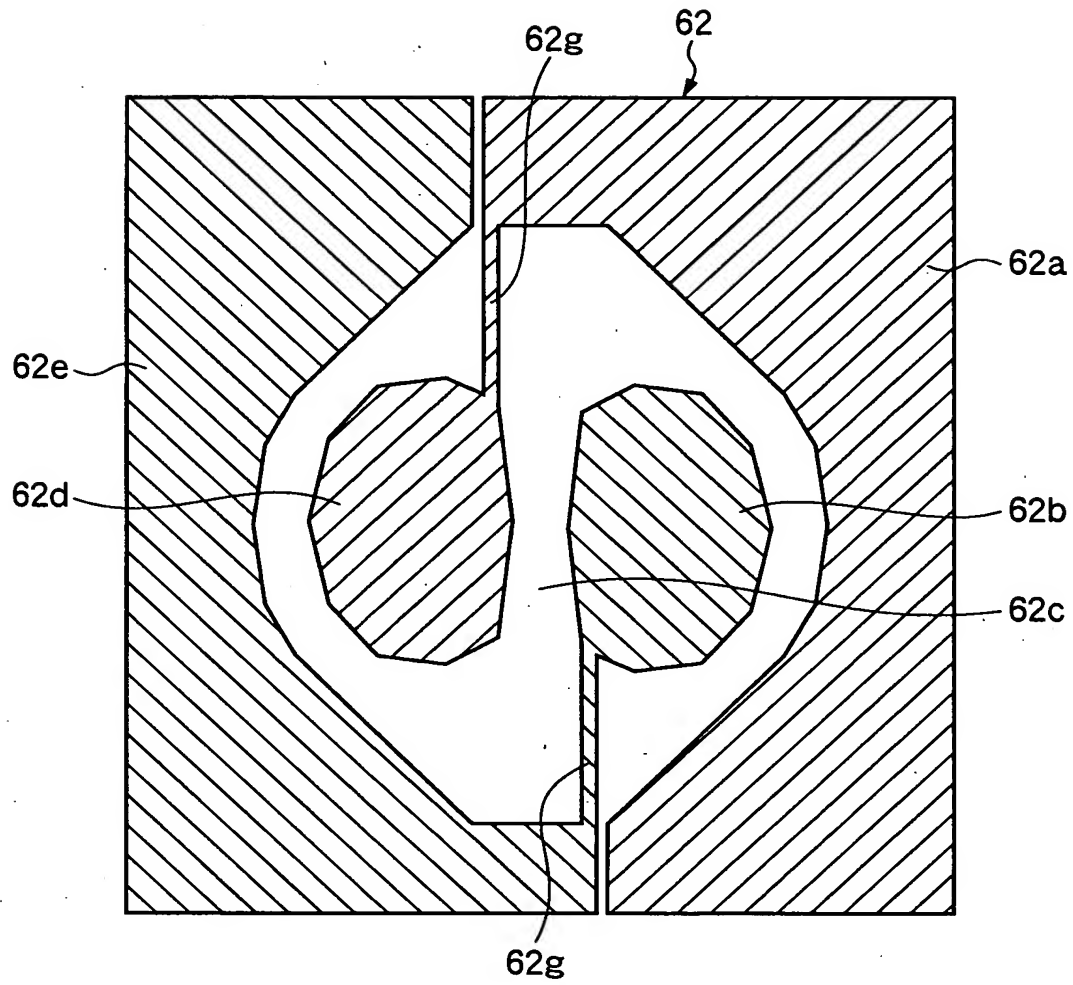
【図 6】



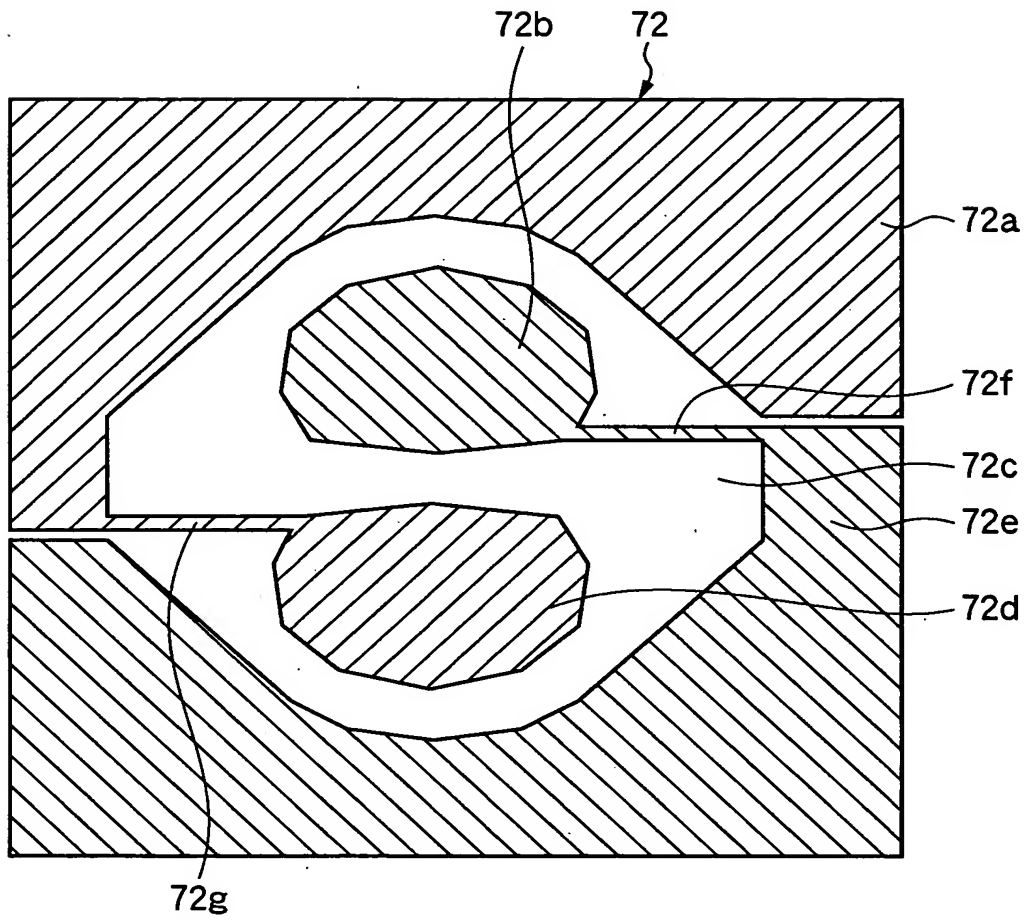
【図 7】



【図 8】



【図 9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 有効に波面収差を補正する収差補正用液晶素子を提供する。

【解決手段】 少なくともレーザ光源と対物レンズとを備え、種類の異なる光ディスクにレーザビームを照射可能な光ピックアップ装置において、レーザ光源から出射するレーザビームの光軸上に配置される収差補正用液晶素子が設けられている。収差補正用液晶素子は、レーザ光源側に配置され、第1の光ディスクに関する収差を補正する第1の電極パターンを有する第1電極と、光ディスク側に配置され、第1の光ディスクとは種類の異なる第2の光ディスクに関する収差を補正する第2の電極パターンを有する第2電極と、第1電極と第2電極との間に挟持された液晶とを備えている。

【選択図】 図2

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2002-358914
受付番号	50201873012
書類名	特許願
担当官	第八担当上席 0097
作成日	平成14年12月12日

<認定情報・付加情報>

【提出日】 平成14年12月11日

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005016]

1. 変更年月日 1990年 8月31日  
[変更理由] 新規登録  
住 所 東京都目黒区目黒1丁目4番1号  
氏 名 パイオニア株式会社